

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : D21G 9/00, F26B 13/10, 25/22		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/55421 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 2000 (21.09.00)	
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/02198 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 2000 (13.03.00)		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>		
(30) Prioritätsdaten: 199 11 394.7 15. März 1999 (15.03.99) DE				
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): VOITH SULZER PAPIERTECHNIK PATENT GMBH [DE/DE]; Sankt Pölter Strasse 43, D-89522 Heidenheim (DE).				
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): OECHSLE, Markus [DE/DE]; Falkenbergweg 23, D-73566 Bartholomä (DE). WEGEHÄUPT, Frank [DE/DE]; Schubartstrasse 26, D-89558 Böhmenkirch (DE).				
(74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR; Postfach 22 16 11, D-80506 München (DE).				
(54) Title: METHOD FOR OPERATING A MACHINE FOR PRODUCING AND/OR IMPROVING MATERIAL WEBS				
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER MASCHINE ZUR HERSTELLUNG UND/ODER VEREDELUNG VON MATERIALBAHNEN				
(57) Abstract				
<p>The invention relates to a method for operating a machine for producing and/or improving material webs, especially paper webs. Process data is detected in the area of at least one section of the machine, especially the drier section (10) of a paper machine, using at least one measurable variable relating to the production process. Said data is evaluated in a combined manner in several measuring ranges (12) which are arranged in tandem in the direction of the process (P). The invention also relates to a measuring unit for carrying out such a method.</p>				
(57) Zusammenfassung				
<p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen, bei dem im Bereich zumindest eines Maschinenabschnitts, insbesondere der Trockenpartie (10) einer Papiermaschine, Prozessdaten über wenigstens eine den Herstellungsprozess betreffende Messgröße erfasst und gemeinsam ausgewertet werden, wobei die Prozessdatenerfassung an mehreren Messbereichen (12) erfolgt, die in Prozessrichtung (P) hintereinander angeordnet sind. Die Erfindung betrifft außerdem ein Messsystem zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.</p>				

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Maurenien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

5 Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Meßsystem zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

Derartige Maschinen, beispielsweise Papiermaschinen, bestehen aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Maschinenabschnitten, von denen zumindest einige wiederum in mehrere verschiedene Teilabschnitte unterteilt sind. Jeder Maschinenabschnitt bzw. Teilabschnitt beeinflußt die Qualität des fertigen Produktes, beispielsweise einer Papierbahn. In den Herstellungsprozeß kann durch entsprechende Steuerung bzw. Regelung einzelner den jeweiligen Maschinenabschnitt bzw. Teilabschnitt bildenden Maschinenkomponenten eingegriffen werden. Die Vielzahl von Einstellmöglichkeiten macht es schwierig, den Einfluß von Veränderungen, die an einzelnen Maschinenkomponenten vorgenommen werden, auf die Funktionsfähigkeit des jeweiligen Maschinenabschnittes bzw. Teilabschnittes oder auf die Qualität des fertigen Produktes zu bestimmen.

25 Es ist bekannt, im Anschluß an die Trockenpartie einer Papiermaschine,
beispielsweise vor dem Roller, Feuchte-, Dicken- und Flächengewichts-
messungen durchzuführen und diese Messungen zur Steuerung, Regelung
und Optimierung der Prozeßführung zu verwenden. Lediglich zur Bestim-
30 mung der Papierfeuchte ist es bekannt, am Beginn der Trockenpartie kon-

tinuierliche, regelmäßige - d.h. in bestimmten oder prozeßbedingten Intervallen erfolgende - oder kurzfristige Messungen durchzuführen. Des Weiteren ist es bekannt, kontinuierliche, regelmäßige oder kurzfristige Messungen im Dampf- und Kondensatsystem einer Trockenpartie durchzuführen und diese Messungen zur Steuerung und Regelung des Prozesses zu verwenden, wobei die Pumpen und Absperrarmaturen in der zur Trockenpartie führenden Hauptdampfleitung lediglich gesteuert werden.

Bekannte Vorrichtungen bzw. Verfahren sind beispielsweise in "Das Papier", Heft 12, 1995, S.771-775, in "TAPPI Proceedings 1992 Engineering Conference", S.629-638 sowie S.639-654 und in "Pulp & Paper Canada", 98:12(1997), S.111-113 beschrieben. Aus der deutschen Patentanmeldung 19844927.5 mit Anmeldetag 30.09.1998 ist ein Meßsystem zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts einer Faserstoffbahn bekannt, bei der die Messung dort erfolgt, wo die Faserstoffbahn auf einer im wesentlichen wasserfreien mitlaufenden Oberfläche aufliegt. Eine bekannte Vorrichtung zur Messung beispielsweise der Feuchte einer Papierbahn ist das Gerät "INFRAGAUGE PRO" der Fa. Infrared Engineering.

Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), ein Verfahren sowie ein Meßsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen ein möglichst genaues Bild von dem Herstellungsprozeß insbesondere in einer Papiermaschine erhalten werden kann und die es insbesondere ermöglichen, auf gezielte Weise in den Herstellungsprozeß zu dessen Optimierung oder Veränderung einzugreifen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß bei dem Verfahren im Bereich zumindest

eines Maschinenabschnitts, insbesondere der Trockenpartie einer Papiermaschine, Prozeßdaten über wenigstens eine den Herstellungsprozeß betreffende Meßgröße erfaßt und gemeinsam ausgewertet werden, wobei die Prozeßdatenerfassung an mehreren Meßbereichen erfolgt, die in Prozeßrichtung hintereinander angeordnet sind.

Die Erfindung ermöglicht es, eine Vielzahl von Informationen über den Herstellungsprozeß zumindest bezüglich des jeweiligen Maschinenabschnittes zu gewinnen. Hierdurch ergibt sich ein wesentlich genaueres Bild des Prozesses bzw. Prozeßabschnitts, welches ein besseres Verstehen des Einflusses einzelner Maschinenkomponenten auf den Herstellungsprozeß in einer komplexen Maschine wie z.B. einer Papiermaschine ermöglicht. Das Vorsehen mehrerer hintereinander angeordneter Meßbereiche, die jeweils mehrere einzelne Meßstellen umfassen können, gestattet es, Informationen über solche Orte der Maschine zu erhalten, die von der Materialbahn zeitlich nacheinander durchlaufen werden. So kann beispielsweise durch Messen des Feuchtigkeitsgehaltes einer Trockenpartie einer Papiermaschine durchlaufenden Papierbahn der zeitliche Verlauf der Trocknung und somit der Einfluß der einzelnen Komponenten der Trockenpartie auf die Papierbahn detailliert untersucht werden. Die gemeinsame Auswertung der an den einzelnen hintereinander angeordneten Meßbereichen erfaßten Prozeßdaten ermöglicht eine integrierte Be trachtung aller Messungen und sorgt auf diese Weise für ein besseres Verständnis des jeweiligen Maschinenabschnittes. Durch Berücksichtigen der Bahn- oder Prozeßgeschwindigkeit können erfundungsgemäß einzelne Stellen auf der Materialbahn auf ihrem Weg durch den jeweiligen Maschinenabschnitt verfolgt werden. Der zeitliche Verlauf der jeweils untersuchten Meßgröße kann so mit hoher Genauigkeit ermittelt werden. Durch

Vorsehen einer großen Anzahl von hintereinander angeordneten Meßbereichen und/oder Interpolation zwischen den einzelnen, an in Prozeßrichtung beabstandeten Meßbereichen gewonnenen Prozeßdaten können somit kontinuierliche oder quasikontinuierliche Längsprofile der jeweiligen 5 Meßgröße gewonnen werden. Des weiteren können die erfindungsgemäß ermittelten Prozeßdaten zur Bildung und/oder Optimierung von zumindest den jeweiligen Maschinenabschnitt beschreibenden mathematischen Modellen genutzt werden. Da erfindungsgemäß aufgrund der hintereinander angeordneten Meßbereiche die jeweilige Meßgröße in Prozeßrichtung 10 ortsaufgelöst erhalten wird, können Störungen z.B. aufgrund defekter Maschinenkomponenten, z.B. eines Trockenzylinders, genau lokalisiert werden. Dies ermöglicht eine erheblich beschleunigte Fehlerbeseitigung.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt die 15 Prozeßdatenerfassung wenigstens bezüglich einiger Meßbereiche zumindest im wesentlichen gleichzeitig.

Hierdurch steht eine große Datenmenge über unterschiedliche Bereiche der Maschine gleichzeitig zur Verfügung, so daß die Daten gleichzeitig und 20 unmittelbar im Anschluß an ihre Erfassung ausgewertet werden können. Durch den Einsatz schneller Rechner kann somit auf einer fundierten Datengrundlage eine schnelle On-line-Steuerung bzw. -Regelung der Maschine durchgeführt werden.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Prozeßdatenerfassung im Bereich von Teilabschnitten, in denen Maschineneinstellungen insbesondere durch Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten veränderbar sind.

- So kann beispielsweise ein Meßbereich oder eine Meßstelle unmittelbar in Prozeßrichtung hinter einem Trockenzylinder oder einer Gruppe von Trockenzylinern vorgesehen sein, so daß der Einfluß von Veränderungen in
- 5 den Einstellungen des oder der Trockenzylinder an den Prozeßdaten abgelesen werden kann und folglich sofort erkennbar ist. Durch Vorsehen eines geschlossenen Regelkreises kann folglich der betreffende Maschinenabschnitt bzw. Teilabschnitt in kürzester Zeit optimal eingestellt werden. Es ist auch möglich, unmittelbar vor dem jeweiligen Maschinen- oder Teil-
- 10 abschnitt bzw. einer bestimmten Maschinenkomponente einen Meßbereich bzw. eine Meßstelle vorzusehen, um in die Beurteilung des jeweils untersuchten Abschnitts auch die unmittelbar vor diesem Abschnitt herrschenden Anfangsbedingungen einfließen zu lassen.
- 15 Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Prozeßdaten über mehrere unterschiedliche Meßgrößen erfaßt.

Hierdurch läßt sich die Arbeitsweise des jeweiligen Maschinenabschnitts bzw. Teilabschnitts noch detaillierter durch die gewonnenen Prozeßdaten abilden, so daß - falls erforderlich - in den Herstellungsprozeß in noch differenzierterer Weise eingegriffen werden kann. Bevorzugt erfolgt die Datenerfassung auch der unterschiedlichen Meßgrößen zumindest im wesentlichen gleichzeitig, um ein schnelles und genaues Gesamtbild der Maschine hinsichtlich des oder der untersuchten Abschnitte erhalten zu

20 können.

25

In einer bevorzugten Variante werden Prozeßdaten über solche Meßgrößen erfaßt, welche die Maschine, die Materialbahn und die Umgebung betreffen.

- 5 Zumindest alle wesentlichen Größen, durch welche die Qualität des fertigen Produktes in irgendeiner Weise beeinflußbar ist, können durch die gemeinsame Auswertung der Prozeßdaten einer integrierten Betrachtung und Beurteilung unterzogen werden, um die Maschine so einzustellen zu können, daß sie optimal an die jeweils herrschenden Bedingungen angepaßt bzw. hinsichtlich der jeweils gewünschten Eigenschaften der Materialbahn eingestellt ist.
- 10

Eine Meßgröße kann einen charakteristischen Papierkennwert einer Papierbahn betreffen, beispielsweise die Feuchte, die Temperatur, das Flächengewicht, die Dicke, verschiedene Oberflächeneigenschaften, das Schrumpfungsverhalten, die Luftdurchlässigkeit, die Papierdehnung, die Reißlänge, die Bruchlast, die Zugfestigkeit, die Faserorientierung oder die Farbe. Außerdem können Beschädigungen oder ein Abriß der Papierbahn erkannt werden.

15 20 Des weiteren kann eine Meßgröße einen charakteristischen Wert einer Trockenpartie betreffen, und zwar beispielsweise eine Oberflächeneigenschaft eines Trockenzylinders oder einer Walze. Hierfür kommt z.B. die Oberflächentemperatur des Zylinders bzw. der Walze in Frage.

25 Die Meßgröße kann auch einen charakteristischen Wert eines Dampf- und/oder Kondensatsystems einer Trockenpartie in einer Papiermaschine betreffen.

Außerdem kann eine Meßgröße einen charakteristischen Wert eines in einer Trockenpartie verwendeten Siebes betreffen. Hierfür kommen bei spielsweise die Feuchte, die Temperatur, die Permeabilität und der Ver-
5 schmutzungsgrad des jeweiligen Siebes in Frage. Es ist auch möglich, Be- schädigungen, Verformungen, Spannungen und Dehnungen des Siebes zu erfassen.

Des weiteren kann eine Meßgröße einen charakteristischen Wert der Luft,
10 beispielsweise deren Temperatur oder Feuchtigkeit, oder einer Luftströ- mung, beispielsweise deren Richtung oder Geschwindigkeit, im Bereich des jeweils untersuchten Maschinen- oder Teilabschnitts betreffen.

Bevorzugt werden die Prozeßdaten zumindest im wesentlichen ununter-
15 brochen erfaßt.

Hierdurch wird eine kontinuierliche Überwachung und Beurteilung des Herstellungsprozesses ermöglicht, die es gestattet, beispielsweise bei Auf- treten von Störungen sofort in den Herstellungsprozeß einzugreifen.
20

In jedem Meßbereich erfolgen die Messungen hierbei mit zumindest einer Meßeinrichtung, die entweder direkt an der Maschine oder an einem ma- schinennahen Gestell oder Träger angebracht ist. Zur Datenerfassung an mehreren Meßstellen innerhalb eines Meßbereiches mit einer einzigen
25 Meßeinrichtung kann diese relativ zu der Maschine bzw. dem Gestell oder Träger bewegbar sein. Die Meßeinrichtung kann z.B. linear verfahrbar sein oder allgemein mehrere jeweils einer Linear- oder Drehbewegung ent- sprechende Bewegungsfreiheitsgrade aufweisen, um in einem ihr zugeord-

nete Meßbereich Prozeßdaten über mehrere einzelne Meßstellen erfassen zu können.

Die ununterbrochene oder kontinuierliche Datenerfassung ermöglicht eine kontinuierliche Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten in Abhängigkeit von den Prozeßdaten, wobei einzelne Maschinenkomponenten auch unabhängig voneinander beaufschlagt werden können. Hierzu können die Prozeßdaten einer Auswerteeinheit zugeführt werden, die den Herstellungsprozeß überwacht und die Maschinenkomponenten gegebenenfalls beaufschlagt. Eine derartige On-Line-Beeinflussung der Maschine bzw. des Herstellungsprozesses ermöglicht es, sofort auf unverhagesehene Veränderungen oder beabsichtigte Wechsel zwischen verschiedenen Prozeßarten, beispielsweise zur Durchführung von Sortenwechseln in Papiermaschinen, durch entsprechende Steuerung bzw. Regelung der jeweiligen Maschinenkomponenten zu reagieren. Durch die Erfindung werden insbesondere schnelle Sortenwechsel ermöglicht.

Erfnungsgemäß kann die Datenerfassung auch in regelmäßigen oder unregelmäßigen Zeitabständen erfolgen, um beispielsweise routinemäßige Überprüfungen der gesamten Maschine oder einzelner Maschinenabschnitte bzw. Teilabschnitte durchzuführen. Es ist auch möglich, eine Datenerfassung nur dann vorzunehmen, wenn an der Maschine Störungen auftreten, um z.B. durch Erfassen der Prozeßdaten an in Prozeßrichtung hintereinander angeordneten Meßbereichen bzw. Meßstellen die Störungsquelle zu lokalisieren. Hierzu kann wenigstens eine mobile Meßeinrichtung vorgesehen sein, die zur Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens nacheinander an den einzelnen Meßbereichen bzw. -stellen installiert wird. Es ist grundsätzlich auch möglich, mit mehreren derartigen

mobilen Meßeinrichtungen die Maschine, die Materialbahn und/oder die Umgebung an allen Meßstellen bzw. Meßbereichen gleichzeitig zu untersuchen.

- 5 Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Prozeßdaten in einer Prozeßdatenbank abgelegt.

Die über den jeweiligen Herstellungsprozeß bzw. Prozeßabschnitt gewonnenen Kenntnisse gehen auf diese Weise nicht verloren und können interessierten Kreisen zur Verfügung gestellt werden. Des Weiteren kann auf derartige Prozeßdatenbanken beispielsweise über das Internet von außen zugegriffen werden, wodurch beispielsweise eine Ferndiagnose durch den Maschinenhersteller ermöglicht wird. Außerdem kann auf der Grundlage der in der Datenbank gespeicherten und abrufbaren Informationen eine Fernsteuerung bzw. Fernregelung der Maschine bzw. des Herstellungsprozesses von jedem beliebigen Ort aus erfolgen.

Des Weiteren ist es bevorzugt, wenn die Prozeßdaten in einem Reflexionsmeßverfahren erfaßt werden. Hierdurch ist es nicht erforderlich, zur Durchführung von Messungen an der Materialbahn Durchstrahlverfahren einzusetzen, die einen freien Zug der Materialbahn erfordern, damit Sender und Empfänger auf unterschiedlichen Seiten der Materialbahn angeordnet werden können. Messungen im Reflexionsverfahren, bei denen Sender und Empfänger auf der selben Bahnseite angeordnet sind, erfordern keine freien Züge und können daher auch bei sehr hohen Bahngeschwindigkeiten durchgeführt werden, bei denen freie Züge nicht mehr realisierbar sind. Erfindungsgemäß können die Materialbahn betreffende Prozeßdaten jeweils in einem Bereich erfaßt werden, an dem die Material-

bahn geführt oder gestützt ist, insbesondere durch ein Trockensieb, eine Walze oder einen Zylinder.

Die Erfindung gestattet es, das Längsprofil und/oder den Trocknungsverlauf der Materialbahn zu kontrollieren und/oder zu regeln. Dies kann 5 durch Regelung der Heizkurve der Trockenpartie und/oder der einzelnen Trockengruppen, Trockner und/oder Befeuchter erfolgen. Diese Regelung kann in einem oder mehreren Teilabschnitten vorgenommen werden. Vorzugsweise erfolgt die Regelung kontinuierlich.

10 Eine bevorzugte Anwendung der Erfindung sind Feuchtigkeitsmessungen entlang der Trockenpartie. Auf der Grundlage der gemessenen Feuchtigkeit der Materialbahn, d.h. durch Messen der Bahnfeuchte, kann deren Feuchtequerprofil, deren Feuchtelängsprofil und/oder deren Trocknungsverlauf geregelt werden. Dies kann beispielsweise durch Regelung der 15 Heizkurve der Trockenpartie und/oder durch Regelung der einzelnen Trockengruppen, Trockner und/oder Befeuchter erfolgen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird außerdem durch ein 20 Meßsystem zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst, welches wenigstens eine Meßeinrichtung zum Erfassen von zumindest einer Meßgröße betreffenden Prozeßdaten an wenigstens einer Meßstelle sowie eine Auswerteeinheit zur gemeinsamen Auswertung der Prozeßdaten aufweist.

25 Vorzugsweise umfaßt das Meßsystem wenigstens eine Meßeinrichtung, die zum Erfassen von Prozeßdaten an mehreren Meßstellen ausgebildet und hierzu wenigstens zwei jeweils einer Drehbewegung oder einer Linearbe-

wegung entsprechende Freiheitsgrade aufweist oder um eine Achse drehbar ist. Mit einer einzigen derartigen beweglichen Meßeinrichtung können Prozeßdaten an einer Vielzahl von Meßstellen in kurzer Zeit erfaßt werden.

- 5 Wenn gemäß einer bevorzugten Variante die Meßeinrichtung zur Messung von Querprofilen der jeweiligen Meßgröße etwa senkrecht zur Bahnlauf-, Maschinen- oder Prozeßrichtung bewegbar ist, können durch Vorsehen mehrerer derartiger Meßeinrichtungen in Prozeßrichtung hintereinander gleichzeitig mehrere Querprofile und Längsprofile der jeweiligen Meßgröße
10 erhalten werden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

- 15 Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, deren einzige Figur schematisch ein an einer Papiermaschine eingesetztes Meßsystem zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt.
20 In der Figur ist ein Teil einer Papiermaschine dargestellt, bei der in Prozeßrichtung P eine Pressenpartie 20, eine Trockenpartie 10, eine Veredelungsparte 22 sowie eine Rollerpartie 24 aufeinanderfolgen.

- 25 Die Trockenpartie 10 und die Veredelungsparte 22 umfassen jeweils mehrere Teilabschnitte 14, die durch Quadrate symbolisiert sind. In der Trockenpartie 10 können die Teilabschnitte 14 beispielsweise einzelne Trockenzylinder, Gruppen von Trockenzylindern oder allgemein unterschiedliche Trocknungssysteme sein.

Durch schraffierte Dreiecke sind in der Figur einzelne Meßbereiche 12 angedeutet, an denen jeweils mit zumindest einer (nicht dargestellten) Meßeinrichtung Prozeßdaten über zumindest eine Meßgröße erfaßt werden.

5

Bevorzugt ist in jedem Meßbereich 12 eine Meßeinrichtung vorgesehen, die mehrere Freiheitsgrade aufweist und insbesondere in zumindest einer Längsrichtung, beispielsweise der Maschinenrichtung, der Querrichtung oder der vertikalen Richtung, verfahrbar sowie über ein Gelenk in zumindest einer Ebene schwenkbar bzw. drehbar ist. Mit einer einzigen Meßeinrichtung kann somit ein Meßbereich 12 abgedeckt werden, in welchem die Papierbahn, eine Maschinenkomponente und die Umgebung an einer Vielzahl von einzelnen Meßstellen untersucht werden können.

15

In dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel sind in Prozeßrichtung P die drei ersten Meßbereiche 12 sowie der fünfte und siebte Meßbereich 12 unterhalb des jeweiligen Teilabschnitts 14 bzw. der jeweiligen Maschinenkomponenten der Trockenpartie 10 angeordnet. Der vierte sowie der letzte Meßbereich 12 befinden sich jeweils innerhalb eines Teilabschnitts 14 der Trockenpartie 10 und können jeweils z.B. mit einer Meßeinrichtung erreicht werden, die am freien Ende eines in die Trockenpartie 10, beispielsweise in den Zwischenraum zwischen einzelnen Trockenzylindern, hineinragenden Träger angebracht ist. Der in Prozeßrichtung P sechste Meßbereich 12 befindet sich oberhalb der Trockenpartie 10, wobei die zur Durchführung der Messungen an diesem Meßbereich 12 vorgesehene Meßeinrichtung beispielsweise an einem sich nach Art eines Hallenkranes über die Trockenpartie 10 hinweg erstreckenden Träger bzw. Gestell angebracht sein kann.

Jede Meßeinrichtung umfaßt zumindest einen Meßkopf, der zum Erfassen von einer Meßgröße betreffenden Daten ausgebildet ist. Die Messung kann entweder an der Papiermaschine, der Papierbahn oder an der Umgebung
5 durchgeführt werden.

Dabei können einige der in Prozeßrichtung P hintereinander vorgesehenen Meßbereiche 12 jeweils zur Messung der gleichen Meßgröße, beispielsweise des Feuchtigkeitsgehalts der Papierbahn, vorgesehen sein, um so ein
10 Längsprofil dieser Meßgröße zu ermitteln. Des weiteren können an jedem Meßbereich 12 entweder mit Hilfe von mehreren unterschiedlichen Meßeinrichtungen oder mehreren unterschiedlich ausgebildeten Meßköpfen, die zu einer Einheit bzw. Meßeinrichtung zusammengefaßt sind, unterschiedliche Meßgrößen gemessen werden. Auf diese Weise können an je-
15 dem Meßbereich 12 Messungen an der Papierbahn, der Papiermaschine und der Umgebung vorgenommen werden.

Entsprechendes gilt auch für die Veredelungspartie 22, an der in der gezeigten Ausführungsform zwei Meßbereiche 12 vorgesehen sind, wobei der
20 in Prozeßrichtung P erste Meßbereich 12 unterhalb der Veredelungspartie 22 angeordnet ist und sich der zweite Meßbereich 12 innerhalb des hinteren von zwei Teilabschnitten 14 befindet.

Die Meßbereiche 12 unterhalb und oberhalb der Trockenpartie 10 sowie
25 der Veredelungspartie 22 befinden sich jeweils in Prozeßrichtung P entweider unmittelbar vor oder hinter einem Teilabschnitt 14.

Wie in der Figur durch die von den Meßbereichen 12 ausgehenden Pfeile angedeutet, werden die Prozeßdaten einer gemeinsamen Erfassungseinheit 18 zugeführt, die mit den in den Meßbereichen 12 angeordneten Meßeinrichtungen kommuniziert.

5

Von der Erfassungseinheit 18 werden die Prozeßdaten an eine gemeinsame Auswerteeinheit 16 übermittelt, wie in der Figur durch den Pfeil T angedeutet. In der Auswerteeinheit 16 erfolgt eine gemeinsame Auswertung der Prozeßdaten, bei der auch zusätzliche Prozeßparameter wie beispielsweise die Prozeßgeschwindigkeit berücksichtigt werden können, um durch die integrierte Betrachtung der Prozeßdaten und eventuell der zusätzlichen Daten ein Bild vom Zustand der Trockenpartie 10 und der Veredelungspartie 22 sowie von deren Einfluß auf die Papierbahn und somit auf den Herstellungsprozeß zu erhalten.

15

Die Erfassung und Auswertung der Prozeßdaten findet bevorzugt ununterbrochen statt, um eine kontinuierliche Überwachung und Beurteilung der Papiermaschine bzw. von deren Trockenpartie 10 und Veredelungspartie 22 zu ermöglichen. Die Auswerteeinheit 16 kann mit einem Rechner versehen sein, auf dem Software zur Modellierung des Herstellungsprozesses bzw. der in der Trockenpartie 10 und der Veredelungspartie 22 ablaufenden Prozesse installiert ist. Die tatsächlichen Verhältnisse an der Papiermaschine widerspiegelnden Prozeßdaten können zur Überprüfung und Optimierung derartiger Modelle verwendet werden. Insbesondere dann, wenn die Maschine auf der Grundlage derartiger Modelle gesteuert bzw. geregelt wird, erfolgt die Überprüfung und Anpassung der Modelle in Abhängigkeit von den tatsächlichen Prozeßdaten on-line, um eine konti-

nuierliche Beeinflussung der Maschine unter Berücksichtigung der Prozeßdaten zu realisieren.

Auf der Grundlage der erfaßten Prozeßdaten und/oder der Ausgangsdaten
5 von Prozeßmodellen erfolgt durch die Auswerteeinheit 16 gegebenenfalls
eine Steuerung und/oder Regelung einzelner Maschinenkomponenten in
der Trockenpartie 10 und der Veredelungspartie 22, wie durch den Pfeil R
in der Figur angedeutet. Grundsätzlich können über die Auswerteeinheit
16 auch an anderen Abschnitten der Papiermaschine, an denen keine in
10 die integrierte Betrachtung eingehenden Daten erfaßt werden, Maschinen-
komponenten beaufschlagt werden.

Des weiteren besteht erfundungsgemäß die Möglichkeit zu einer in der Fi-
gur durch den Pfeil D angedeuteten Datenübertragung an eine Datenbank
15 zur Speicherung der Prozeßdaten oder über Datenleitungen, beispielswei-
se unter Einbeziehung des Internet, an externe Empfänger. Auf diese Wei-
se kann eine Ferndiagnose sowie Fernsteuerung bzw. -regelung der Pa-
piermaschine beispielsweise durch den Maschinenhersteller erfolgen.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen, bei

10 dem im Bereich zumindest eines Maschinenabschnitts, insbesondere der Trockenpartie (10) einer Papiermaschine, Prozeßdaten über wenigstens eine den Herstellungsprozeß betreffende Meßgröße erfaßt und gemeinsam ausgewertet werden, wobei die Prozeßdatenerfassung an mehreren Meßbereichen (12) erfolgt, die in Prozeßrichtung (P) hintereinander angeordnet sind.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdatenerfassung wenigstens bezüglich einiger Meßbereiche (12) zumindest im wesentlichen gleichzeitig erfolgt.

20

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdatenerfassung im Bereich von Teilabschnitten (14) erfolgt, in denen Maschineneinstellungen insbesondere durch Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten veränderbar sind.

25

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß Prozeßdaten über mehrere unterschiedliche Meßgrößen vorzugsweise zumindest im wesentlichen gleichzeitig erfaßt werden.

30

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meßgrößen die Maschine, die Materialbahn und die Umgebung betreffen.
- 5
10 6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Papierkennwert betrifft, insbesondere die Feuchtigkeit, die Temperatur, die Dicke oder das Flächengewicht einer Papierbahn.
- 15 7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert einer Trockenpartie (10) betrifft, insbesondere eine Oberflächeneigenschaft, bevorzugt die Oberflächentemperatur, eines Trockenzylinders oder einer Walze.
- 20 8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert eines Dampf- und/oder Kondensatsystems einer Trockenpartie (10) betrifft.
- 25 9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert eines Siebes betrifft, insbesondere dessen Temperatur, Feuchtigkeit oder Permeabilität.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert der Luft, insbesondere deren Temperatur oder Feuchtigkeit, oder einer Luftströmung, insbesondere deren Richtung oder Geschwindigkeit, im Bereich des Maschinenabschnitts betrifft.
5
11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten zumindest im wesentlichen ununterbrochen erfaßt werden.
10
12. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in bevorzugt regelmäßigen Zeitabständen erfaßt werden.
15
13. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten einer Auswerteeinheit (16) zugeführt werden, die zur Überwachung und/oder Beeinflussung des Herstellungsprozesses durch insbesondere kontinuierliche Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten in Abhängigkeit von den Prozeßdaten ausgebildet ist.
20
14. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Maschinenkomponenten unabhängig voneinander auf der Grundlage der Prozeßdaten gesteuert und/oder geregelt werden.
25

15. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten zur Durchführung
von Wechseln zwischen verschiedenen Prozeßarten erfaßt und aus-
gewertet werden, insbesondere von Sortenwechseln in Papierma-
schinen.
5
16. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten zur Lokalisierung von
10 Störungen, insbesondere von fehlerhaften Maschinenkomponenten,
verwendet werden.
17. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in einem den Her-
stellungsprozeß bevorzugt zumindest bezüglich des Maschinenab-
15 schnitts beschreibenden Modell verwendet werden.
18. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in einer Prozeßdaten-
20 bank abgelegt werden.
19. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten an einen räumlich
von der Maschine getrennten Ort insbesondere unter Einbeziehung
25 des Internet übertragen werden.

20. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten an einem räumlich von der Maschine getrennten Ort erfaßt und/oder ausgewertet werden.

5

21. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in einem Reflexionsmeßverfahren erfaßt werden.

10 22. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten die Materialbahn betreffen und jeweils in einem Bereich erfaßt werden, an dem die Materialbahn geführt oder gestützt ist, insbesondere durch ein Trockensieb, eine Walze oder einen Zylinder.

15

23. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Längsprofil und/oder der Trocknungsverlauf der Materialbahn vorzugsweise kontinuierlich kontrolliert und/oder geregelt wird, insbesondere durch Regelung der Heizkurve der Trockenpartie und/oder Regelung der einzelnen Trockengruppen, Trockner und/oder Befeuchter.

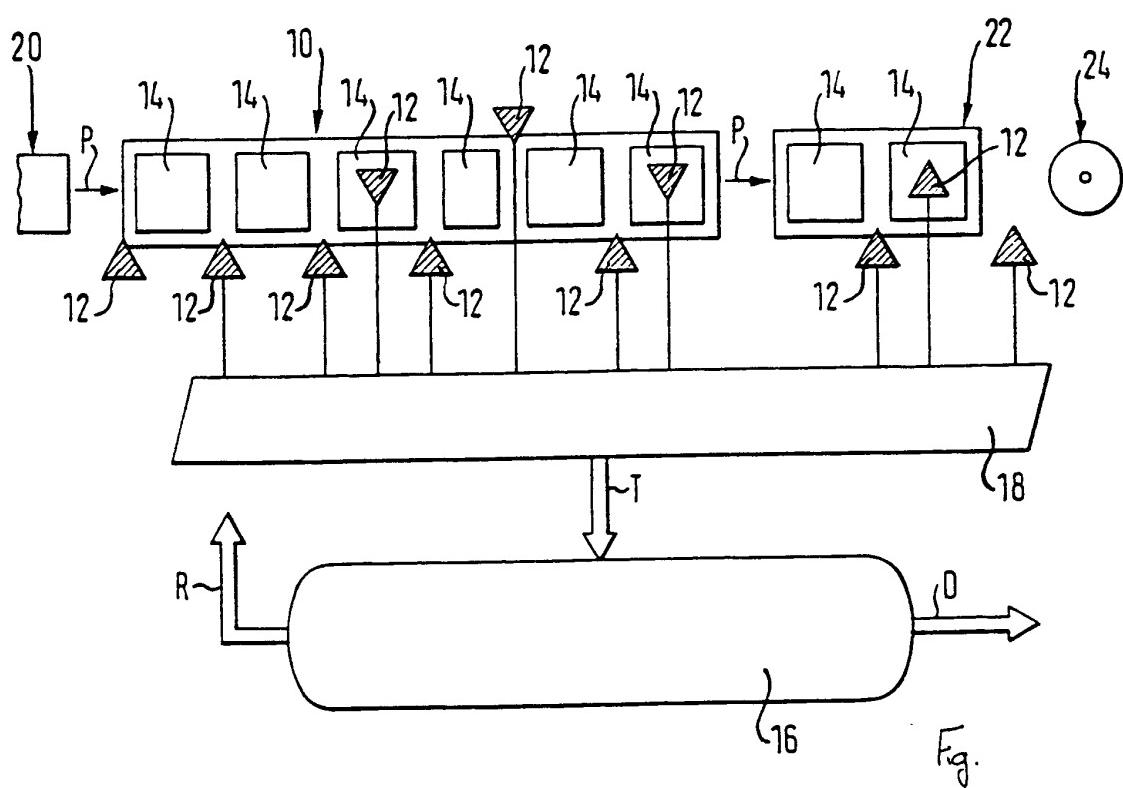
20

25

24. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in der Trockenpartie (10) an wenigstens zwei Meßbereichen (12) in Prozeßrichtung (P) hinter der letzten Presse erfaßt werden.

25. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Grundlage der gemessenen Feuchtigkeit der Materialbahn deren Feuchtequerprofil bevorzugt abschnittsweise geregelt wird, insbesondere durch zonenweise regelbare Trockner, Befeuchter und/oder innerhalb der Pressenpartie (20) mit zumindest einem Dampfblaskasten.
- 5
26. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Grundlage der gemessenen Feuchtigkeit der Materialbahn deren Feuchtelängsprofil geregelt wird, insbesondere durch Regelung der Heizkurve der Trockenpartie und/oder Regelung der einzelnen Trockengruppen, Trockner und/oder Befeuchter.
- 10
- 15 27. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Grundlage der gemessenen Feuchtigkeit der Materialbahn deren Trocknungsverlauf geregelt wird, insbesondere durch Regelung der Heizkurve der Trockenpartie und/oder Regelung der einzelnen Trockengruppen, Trockner und/oder Befeuchter.
- 20
28. Meßsystem zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche mit wenigstens einer Meßeinrichtung zum Erfassen von zumindest eine Meßgröße betreffenden Prozeßdaten an wenigstens einer Meßstelle in einem Meßbereich (12) und mit einer Auswerteeinheit (16) zur gemeinsamen Auswertung der Prozeßdaten.
- 25

29. Meßsystem nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung zum Erfassen von
Prozeßdaten an mehreren Meßstellen in einem Meßbereich (12) um
5 eine Achse drehbar ist oder wenigstens zwei jeweils einer Drehbewe-
gung oder einer Linearbewegung entsprechende Freiheitsgrade auf-
weist.
30. Meßsystem nach Anspruch 28 oder 29,
10 dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung zur Messung von
Profilen der jeweiligen Meßgröße insbesondere etwa senkrecht zur
Prozeßrichtung (P) bewegbar ist.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/EP 00/02198

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 D21G9/00 F26B13/10 F26B25/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D21G F26B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 01 378 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 10 August 1989 (1989-08-10) the whole document ---	1-8,10, 11, 13-15, 17,18, 20,23-28
X	US 4 614 044 A (FIEDLER GERHARD ET AL) 30 September 1986 (1986-09-30) the whole document ---	1-3,10, 11,13, 23,24,28
X	DE 32 34 598 A (BRUECKNER TROCKENTECHNIK GMBH) 22 March 1984 (1984-03-22) the whole document ---	1,2,10, 11,13, 23,24,28
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

8 June 2000

19/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Silvis, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/EP 00/02198

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 266 221 A (INDUSTRIAL NUCLEONICS CORPORATION) 8 March 1972 (1972-03-08) the whole document ---	1,2,4-7, 12,13, 24,28,30
X	US 5 377 428 A (CLARK RALPH C) 3 January 1995 (1995-01-03) the whole document ---	1,2,6, 11,13, 23,24, 26,28,30
X	GB 1 247 891 A (INDUSTRIAL NUCLEONICS CORPORATION) 29 September 1971 (1971-09-29) the whole document ---	1,2,6, 11,13, 24,25, 28,30
X	US 5 715 158 A (CHEN SHIH-CHIN) 3 February 1998 (1998-02-03) the whole document ---	1-3,11, 13,24
X	DE 35 39 354 A (SENSODEC OY) 14 May 1987 (1987-05-14) the whole document ---	1,16
A	WO 99 04090 A (VALMET AUTOMATION INC ;HUHTELIN TAISTO (FI)) 28 January 1999 (1999-01-28) the whole document ---	15
A	US 4 204 337 A (BAHNER FRIEDRICH ET AL) 27 May 1980 (1980-05-27) ---	
A	US 3 961 425 A (SWANSON S KEITH ET AL) 8 June 1976 (1976-06-08) ---	
A	US 5 071 514 A (FRANCIS KENNETH E) 10 December 1991 (1991-12-10) ---	
A	DE 195 10 009 A (SIEMENS AG) 26 September 1996 (1996-09-26) ---	
A	US 5 540 000 A (ROSENBURGH JOHN H ET AL) 30 July 1996 (1996-07-30) ---	
A	GOERTZ: "Neue Beispiele für die Effizienz von Trockenpartieuntersuchungen" DAS PAPIER, no. 12, 1995, pages 771-775, XP000907079 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 00/02198

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 3901378	A 10-08-1989	FI 880459 A		03-08-1989
		JP 1229891 A		13-09-1989
		SE 8900286 A		27-01-1989
US 4614044	A 30-09-1986	DE 901425 A		16-04-1985
		CH 673194 A, B		28-02-1990
		DE 3438859 A		11-07-1985
		FR 2557681 A		05-07-1985
		HU 40504 A		28-12-1986
		IT 1199242 B		30-12-1988
		JP 61275462 A		05-12-1986
DE 3234598	A 22-03-1984	NONE		
GB 1266221	A 08-03-1972	FR 2002089 A		03-10-1969
		GB 1266222 A		08-03-1972
		GB 1266223 A		08-03-1972
		JP 49020244 B		23-05-1974
		SE 372355 B		16-12-1974
		US 3622448 A		23-11-1971
		CA 955310 A		24-09-1974
		CA 931254 A		31-07-1973
		SE 393878 B		23-05-1977
		US 3666621 A		30-05-1972
US 5377428	A 03-01-1995	CA 2117576 A, C		15-03-1995
		EP 0643165 A		15-03-1995
GB 1247891	A 29-09-1971	CA 932173 A		21-08-1973
		US 3731520 A		08-05-1973
US 5715158	A 03-02-1998	NONE		
DE 3539354	A 14-05-1987	JP 63099391 A		30-04-1988
		US 5358606 A		25-10-1994
		FI 851434 A, B		12-10-1985
		SE 463269 B		29-10-1990
		SE 8501620 A		12-10-1985
WO 9904090	A 28-01-1999	FI 972989 A		15-01-1999
		AU 8442898 A		10-02-1999
US 4204337	A 27-05-1980	DE 2721965 A		23-11-1978
		BR 7708646 A		17-07-1979
		FI 780513 A, B,		15-11-1978
		FR 2390690 A		08-12-1978
		IT 1103269 B		14-10-1985
US 3961425	A 08-06-1976	GB 1500634 A		08-02-1978
		JP 52001185 A		06-01-1977
US 5071514	A 10-12-1991	NONE		
DE 19510009	A 26-09-1996	AT 180848 T		15-06-1999
		BR 9607838 A		16-06-1998
		CA 2215944 A		26-09-1996
		WO 9629468 A		26-09-1996
		DE 59602093 D		08-07-1999

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02198

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19510009 A		EP	0815320 A	07-01-1998
		NO	974357 A	21-11-1997
		ZA	9602316 A	27-09-1996
US 5540000 A	30-07-1996	FR	2734067 A	15-11-1996
		GB	2300701 A, B	13-11-1996
		JP	8314111 A	29-11-1996

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/02198

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D21G9/00 F26B13/10 F26B25/22

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21G F26B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 01 378 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 10. August 1989 (1989-08-10) das ganze Dokument	1-8, 10, 11, 13-15, 17, 18, 20, 23-28
X	US 4 614 044 A (FIEDLER GERHARD ET AL) 30. September 1986 (1986-09-30) das ganze Dokument	1-3, 10, 11, 13, 23, 24, 28
X	DE 32 34 598 A (BRUECKNER TROCKENTECHNIK GMBH) 22. März 1984 (1984-03-22) das ganze Dokument	1, 2, 10, 11, 13, 23, 24, 28
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

8. Juni 2000

19/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Silvis, H

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02198

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 266 221 A (INDUSTRIAL NUCLEONICS CORPORATION) 8. März 1972 (1972-03-08) das ganze Dokument ---	1,2,4-7, 12,13, 24,28,30
X	US 5 377 428 A (CLARK RALPH C) 3. Januar 1995 (1995-01-03) das ganze Dokument ---	1,2,6, 11,13, 23,24, 26,28,30
X	GB 1 247 891 A (INDUSTRIAL NUCLEONICS CORPORATION) 29. September 1971 (1971-09-29) das ganze Dokument ---	1,2,6, 11,13, 24,25, 28,30
X	US 5 715 158 A (CHEN SHIH-CHIN) 3. Februar 1998 (1998-02-03) das ganze Dokument ---	1-3,11, 13,24
X	DE 35 39 354 A (SENSODEC OY) 14. Mai 1987 (1987-05-14) das ganze Dokument ---	1,16
A	WO 99 04090 A (VALMET AUTOMATION INC ;HUHTELIN TAISTO (FI)) 28. Januar 1999 (1999-01-28) das ganze Dokument ---	15
A	US 4 204 337 A (BAHNER FRIEDRICH ET AL) 27. Mai 1980 (1980-05-27) ---	
A	US 3 961 425 A (SWANSON S KEITH ET AL) 8. Juni 1976 (1976-06-08) ---	
A	US 5 071 514 A (FRANCIS KENNETH E) 10. Dezember 1991 (1991-12-10) ---	
A	DE 195 10 009 A (SIEMENS AG) 26. September 1996 (1996-09-26) ---	
A	US 5 540 000 A (ROSENBURGH JOHN H ET AL) 30. Juli 1996 (1996-07-30) ---	
A	GOERTZ: "Neue Beispiele für die Effizienz von Trockenpartieuntersuchungen" DAS PAPIER, Nr. 12, 1995, Seiten 771-775, XP000907079 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inhaltliches Aktenzeichen

PCT/EP 00/02198

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3901378	A	10-08-1989	FI 880459 A JP 1229891 A SE 8900286 A		03-08-1989 13-09-1989 27-01-1989
US 4614044	A	30-09-1986	BE 901425 A CH 673194 A, B DE 3438859 A FR 2557681 A HU 40504 A IT 1199242 B JP 61275462 A		15-04-1985 28-02-1990 11-07-1985 05-07-1985 28-12-1986 30-12-1988 05-12-1986
DE 3234598	A	22-03-1984	KEINE		
GB 1266221	A	08-03-1972	FR 2002089 A GB 1266222 A GB 1266223 A JP 49020244 B SE 372355 B US 3622448 A CA 955310 A CA 931254 A SE 393878 B US 3666621 A		03-10-1969 08-03-1972 08-03-1972 23-05-1974 16-12-1974 23-11-1971 24-09-1974 31-07-1973 23-05-1977 30-05-1972
US 5377428	A	03-01-1995	CA 2117576 A, C EP 0643165 A		15-03-1995 15-03-1995
GB 1247891	A	29-09-1971	CA 932173 A US 3731520 A		21-08-1973 08-05-1973
US 5715158	A	03-02-1998	KEINE		
DE 3539354	A	14-05-1987	JP 63099391 A US 5358606 A FI 851434 A, B SE 463269 B SE 8501620 A		30-04-1988 25-10-1994 12-10-1985 29-10-1990 12-10-1985
WO 9904090	A	28-01-1999	FI 972989 A AU 8442898 A		15-01-1999 10-02-1999
US 4204337	A	27-05-1980	DE 2721965 A BR 7708646 A FI 780513 A, B, FR 2390690 A IT 1103269 B		23-11-1978 17-07-1979 15-11-1978 08-12-1978 14-10-1985
US 3961425	A	08-06-1976	GB 1500634 A JP 52001185 A		08-02-1978 06-01-1977
US 5071514	A	10-12-1991	KEINE		
DE 19510009	A	26-09-1996	AT 180848 T BR 9607838 A CA 2215944 A WO 9629468 A DE 59602093 D		15-06-1999 16-06-1998 26-09-1996 26-09-1996 08-07-1999

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02198

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19510009 A		EP 0815320 A NO 974357 A ZA 9602316 A	07-01-1998 21-11-1997 27-09-1996
US 5540000 A	30-07-1996	FR 2734067 A GB 2300701 A, B JP 8314111 A	15-11-1996 13-11-1996 29-11-1996